

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-009434

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl.

H02K 1/18
B60R 16/02
H02K 1/16
H02K 15/02
H02K 19/22

(21)Application number : 2001-189412

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI CAR ENG CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.2001

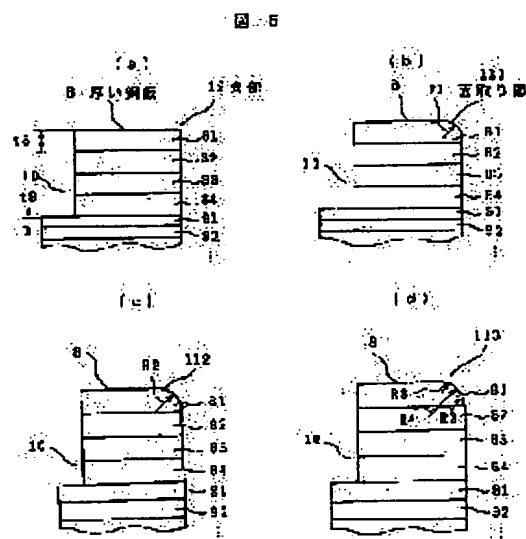
(72)Inventor : NAITO EIJI
SASAKI SUSUMU
HIRAMA MAKOTO

(54) AC POWER GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent insulation failure caused by the burn of a core steel plate generated by press work when a coil is wound.

SOLUTION: The thickness of steel plates 8 (81-84) comprising both ends of a stator core 1 in the direction of a shaft is greater than the thickness of steel plates 9 (91, 92,...) comprising a central part in the axial direction. A chamfer 11 (111-113) is formed at a corner 12 of the steel plate 81 that a stator coil 4 is wound, by 0.6 mm or more which is greater than a thickness $t_9=0.5$ mm of the steel plates 9 (91, 92,...). Accordingly, the optimal chamfer with a radius larger than a small thickness of the central part can be formed by thickening both end faces of the stator core of a vehicle AC power generator or the thickness of an inlay, and the insulation failure of the stator coil caused by breaking of an insulating paper when the stator coil is wound and molding is implemented, is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 29.10.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-9434

(P2003-9434A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 2 K 1/18		H 0 2 K 1/18	B 5 H 0 0 2
			C 5 H 6 1 5
B 6 0 R 16/02	6 7 0	B 6 0 R 16/02	6 7 0 K 5 H 6 1 9
H 0 2 K 1/16		H 0 2 K 1/16	Z
15/02		15/02	F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-189412(P2001-189412)

(22) 出願日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 内藤 英治

茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会

社日立カーエンジニアリング内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交流発電機

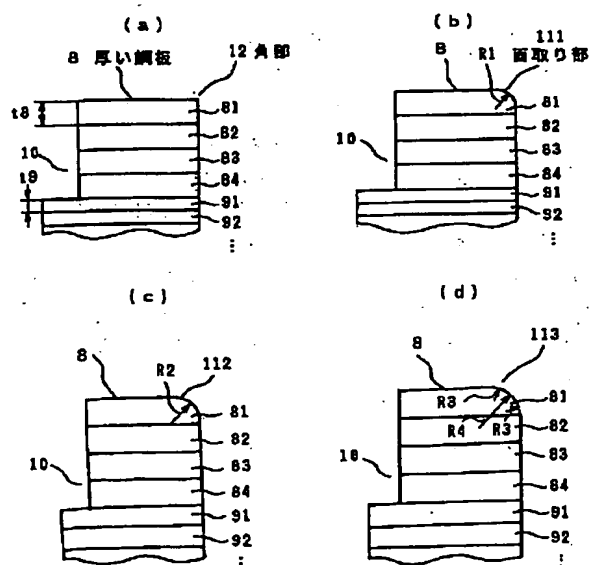
(57) 【要約】

【課題】 プレス加工によるコア鋼板のかえりにより、巻線時に発生する絶縁不良を防止すること。

【解決手段】 ステータコア1の軸方向両端を構成する鋼板8(81~84)を、軸方向中央部を構成する鋼板9(91, 92, ...)の板厚よりも厚くし、かつこの鋼板81のステータコイル4が巻かれる角部12に、鋼板9(91, 92, ...)の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ よりも厚い 0.6mm 以上の範囲で面取り部11(111~113)を形成した。

【効果】 車両用交流発電機のステータコアの両端面または、インロー部の板厚を厚くすることにより、中央部の薄い板厚より大きな半径で最適な面取り部を形成でき、ステータコイル巻線作業及び成形作業時の絶縁紙破れによるステータコイルの絶縁不良を低減する。

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項1】鋼板を積層したステータコアと、このステータコアのスロット部に巻配されたステータコイルを備えた交流発電機において、前記ステータコアの軸方向両端を構成する前記鋼板を、軸方向中央部を構成する前記鋼板の板厚よりも厚くし、かつこの軸方向両端を構成する鋼板の前記ステータコイルが巻かれる角部に、前記軸方向中央部を構成する鋼板の板厚よりも厚い範囲で面取り部を形成したことを特徴とする交流発電機。

【請求項2】請求項1において、前記面取り部を、前記軸方向両端を構成する鋼板の板厚にほぼ等しい曲率半径を持つ円弧形状に形成したことを特徴とする交流発電機。

【請求項3】請求項1において、前記面取り部を、前記軸方向中央部を構成する鋼板の板厚より大きく、かつ前記軸方向両端を構成する鋼板の板厚以下の曲率半径を持つ円弧形状に形成したことを特徴とする交流発電機。

【請求項4】請求項1において、前記面取り部を、前記軸方向両端を構成する鋼板の板厚全域に亘り、複数の曲率半径の組合せを持つ弓弧状に形成したことを特徴とする交流発電機。

【請求項5】請求項1～4のいずれかにおいて、外径が比較的小さく板厚の厚い前記鋼板を、軸方向両端にそれぞれ複数枚重ね、外径が比較的大きく板厚の薄い前記鋼板を軸方向中央部に複数枚重ね、前記両外径の差によりインロー部を形成したことを特徴とする交流発電機。

【請求項6】請求項1～5のいずれかにおいて、軸方向両端の前記鋼板の板厚を0.6mm以上、軸方向中央部の前記鋼板の板厚を0.5mm以下としたことを特徴とする交流発電機。

【請求項7】パンチにて打抜かれた鋼板を積層したステータコアと、このステータコアのスロット部に巻配されたステータコイルを備えた車両用交流発電機において、前記ステータコアの軸方向両端を構成する前記鋼板を、軸方向中央部を構成する前記鋼板の板厚より厚くし、かつこの軸方向両端を構成する鋼板の前記ステータコイルが巻かれる角部に、前記軸方向中央部を構成する鋼板の板厚よりも厚く面取り部を形成したことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項8】請求項1～7のいずれかにおいて、前記鋼板の少なくとも一部は、各層が周方向に4分割以上に分割されて構成されるとともに、各層の分割部が周方向に向けて千鳥状に積層されていることを特徴とする交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用交流発電機に採用するに好適な交流発電機の構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】回転機のコアとコイルの構造は、例え

ば、特開平8-340659号公報に示されるように、コアを複数枚の鋼板を積層して構成し、これにコイルを巻装する構造であった。その構造によれば、打ち抜き鋼板のかえりを、鋼板1枚1枚の状態ではプレス加工で除去する、または、鋼板を積層した状態でかえりをプレス加工で除去することが記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術は、鋼板のかえりを1枚1枚の状態にてプレス加工で除去したり、鋼板を積層したコアの状態にかえりをプレス加工で除去する製法では、かえりの形状、大きさ等の管理が難しかった。このため、プレス加工でのかえり除去については不十分であり、巻線作業時の絶縁不良が発生しやすいという問題があった。

【0004】また、近年、車両用交流発電機への高出力、高効率化要請に伴い、車両用交流発電機のステータコイル巻線技術については、より太い線の採用による高密度巻線化が進んでいるが、スペースファクターの問題もあり、従来技術同様に巻線作業時及び、成形作業時に絶縁紙破れによる絶縁不良が発生する要因があった。

【0005】本発明の目的とするところは、鋼板を積層したステータコアと、このステータコアのスロット部に巻配されたステータコイルを備えた交流発電機において、ステータコイルの巻線作業及び成形作業時における絶縁紙破れによる絶縁不良を低減することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の主特徴とするところは、ステータコアの軸方向両端を構成する鋼板を、中央部を構成する鋼板の板厚よりも厚くするとともに、ステータコイルが巻かれる角部に、軸方向中央部を構成する鋼板の板厚よりも厚く面取り部を形成したことである。

【0007】本発明の一実施態様においては、面取り部を、板厚にほぼ等しい曲率半径を持つ円弧形状に形成する。

【0008】本発明の他の一実施態様においては、面取り部を、軸方向中央部を構成する鋼板の板厚より大きく、かつ軸方向両端を構成する鋼板の板厚以下の曲率半径を持つ円弧形状に形成する。

【0009】本発明の更に他の一実施態様においては、面取り部を、軸方向両端を構成する鋼板の板厚全域に亘り、複数の曲率半径の組合せを持つ弓弧状に形成する。

【0010】本発明の望ましい一実施態様においては、軸方向両端の鋼板の板厚を0.6mm以上、軸方向中央部の鋼板の板厚を0.5mm以下に設定する。

【0011】本発明の他の特徴とするところは、外径が比較的小さく板厚の厚い鋼板を軸方向両端にそれぞれ複数枚重ね、外径が比較的大きく板厚の薄い鋼板を軸方向中央部に複数枚重ね、これら両外径の差によりインロー部を形成することである。

【0012】また、鋼板は、各層を周方向に4分割以上に分割するとともに、各層の分割部を周方向に千鳥状に積層することが望ましい。

【0013】これにより、ステータコイル巻配部の角部へ最適な面取り形状を形成させ、ステータコイル巻線及び成形作業時の絶縁紙破れによる絶縁不良を低減する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の一実施例による車両用交流発電機を軸方向に平行な垂直面で断面した垂直断面図、図2はそのステータコアの斜視図である。図において、ステータコア1はパンチで打抜かれた複数枚の鋼板を積層し、ステータスロット部2に、絶縁紙3を挟んでステータコイル4が巻配されている。また、ステータの内側にはエアギャップを介しロータ5が配置され、それらはシャフト6を介して両ブラケット71、72に支持されている。

【0016】図2は、本発明の一実施例における車両用交流発電機のステータコア1の完成状態を示しており、ステータコア1の軸方向の両端部には、外径が若干小さく、板厚の厚い鋼板8を数枚だけ積層し、軸方向の中央部には、外径が若干大きく、板厚の薄い多数の鋼板9を積層している。上記外径の差によりインロー部10を構成している。

【0017】図3は、本発明の一実施例における車両用交流発電機において、分割鋼板を千鳥積層したステータコア1の分解斜視図を示す。本実施形態においては、1層分の鋼板8や9は、60度分×6個に等分された鋼板を繋いで構成している。従って、6個の単位鋼板の形状は全く同一であり、材料鋼板から歩留まり良く、多くの単位鋼板を量産性高く打ち抜くことができる。上記繋ぎ部は、図示するように隣接層で重なることがないように、千鳥状に配置している。このように、車両用交流発電機のステータコアを多分割することで、磁気騒音の要因である固有振動数を低い方向にずらすことが可能であり、騒音のピーク回転数（共振の振動）をエンジンアイドル回転領域以下に回避できる。また、振動の減衰効果により騒音が低減する。

【0018】図4は本発明の一実施例における車両用交流発電機のステータコア1の平面図を示す。ステータコア1の軸方向の両端部の厚い鋼板8において、図4のハッチングで示すように、面取り部11を、スロット部2のほぼ全周に形成している。

【0019】図5は、ステータスロット部2に面取り部11を形成する説明図であり、図4の⑤-⑤断面図である。この例では、軸方向両端部に外径がやや小さく、板厚 t_8 が厚い鋼板8を81～84の4枚積層している。その軸方向の中央部には、やや外径の大きい、板厚 t_9 が薄い鋼板9を、91、92、…というように多数枚積

層している。前述したように、軸方向中央部の薄い鋼板9と、軸方向両端部の厚い鋼板8との外径の差により、インロー部10が形成される。

【0020】さて、図5(a)では、鋼板はパンチで打抜かれたままの状態であり、ステータコア1の軸方向両端部の厚い鋼板8のスロット部2に角部12を有する。このままでは、太いコイルの採用による高密度巻化によりステータコイル4の巻線作業及び成形作業時に要する力が倍増してきた現在、スロット部2の角部12で、絶縁紙3の破れによりステータコイル4の絶縁不良を発生する可能性がある。

【0021】そこで、本発明の実施例である図5(b)では、パンチで打ち抜かれた鋼板9及び8を全部積層した後、プレス成形により金型でスロット部2の角部12へ面取り部111を形成する。望ましい実施例においては、中央部の多数の薄い鋼板9の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ で、両端部の数枚の厚い鋼板8の板厚 $t_8=0.8\text{mm}$ であるとき、面取り部111は、薄い鋼板9の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ より大きな曲率半径 $R1=0.6\text{mm}$ の円弧形状とした。これにより、大きな力でコイルを巻くときコイルの被覆を損傷して絶縁破壊を生じる危険性を大幅に減らすことができる。

【0022】図5(c)は、端部の厚い鋼板81の厚み $t=0.8\text{mm}$ を最大限に活用し、面取り部112を、曲率半径 $R2=0.8\text{mm}$ の円弧形状としたものである。

【0023】図5(d)における面取り部113は、ダブルカーブ、すなわち面取り部113の上下両端近傍の曲率半径 $R3$ を小さく、それらを大きな曲率半径 $R4$ で繋いでいる。例えば、鋼板81の板厚 $t_8=0.8\text{mm}$ の全域に亘り、曲率半径 $R3=0.3\text{mm}$ 及び $R4=1.2\text{mm}$ の組合せを持つ弓弧状に形成している。

【0024】以上の実施例においては、鋼板を積層したステータコア1と、このステータコア1のスロット部に巻配されたステータコイル4を備えた交流発電機において、ステータコア1の軸方向両端を構成する鋼板8(81～84)を、軸方向中央部を構成する鋼板9(91、92、…)の板厚よりも厚くし、かつこの軸方向両端部を構成する鋼板81のステータコイル4が巻かれる角部12に、軸方向中央部を構成する鋼板9(91、92、…)の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ よりも厚い 0.6mm 以上の範囲で面取り部11(111～113)を形成している。

【0025】また、図5(c)の実施例においては、この面取り部11を、軸方向両端部を構成する鋼板81の板厚 $t_8=0.8\text{mm}$ にほぼ等しい曲率半径 $R2=0.8\text{mm}$ を持つ円弧形状に形成している。

【0026】また、図5(b)及び(c)の実施例においては、面取り部11を、軸方向中央部を構成する鋼板9の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ より大きく、かつ前記軸方向

両端部を構成する鋼板81の板厚 $t_8=0.8$ 以下の曲率半径 $R1=0.6\text{mm} \sim R2=0.8\text{mm}$ を持つ円弧形状111~112に形成している。

【0027】更に、図5(d)の実施例においては、面取り部11を、軸方向両端部を構成する鋼板81の板厚 $t_8=0.8\text{mm}$ の全域に亘り、複数の曲率半径 $R3=0.3\text{mm}$ 及び $R4=1.2\text{mm}$ の組合せを持つ圆弧状に形成している。

【0028】良く知られているように、ステータコア1として積層する鋼板は、鉄損を小さくして効率を高めるためにはできるだけ薄くすることが望ましい。本発明の実施例においては、この考えに沿い、軸方向の中央部の多数の鋼板9として、板厚 0.5mm の鋼板91, 92, ...を採用している。そして、軸方向両端部を構成する鋼板81については、板厚を $t_8=0.6\text{mm}$ 以上、望ましくは $t_8=0.8\text{mm}$ を確保することによって、軸方向中央部の鋼板9の板厚 $t_9=0.5\text{mm}$ 以上の厚みで面取り部11を形成できるようにしている。

【0029】また、併せて、軸方向両端部を構成する鋼板81~84の外径寸法を、中央部の鋼板91, 92, ...よりもやや小さくし、その枚数を適切に選ぶことによって、ブラケット71, 72に支持されるインロー部10を構成している。

【0030】以上の実施例によれば、交流発電機のステータコアの軸方向両端部の鋼板の板厚を中央部の鋼板の板厚より厚くすることにより、中央部の薄い板厚より厚い範囲で最適な面取り部を形成することができ、太線の

採用による高密度巻線化によるステータコイルの巻線作業及び成形作業時の絶縁紙破れによる絶縁不良を低減することが出来る。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、交流発電機のステータコイルの巻線作業及び成形作業時の絶縁紙破れによる絶縁不良を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した車両用交流発電機の軸方向垂直断面図。

【図2】本発明を適用した車両用交流発電機のステータコア完成斜視図。

【図3】本発明を適用した車両用交流発電機の千鳥積層ステータコアの分解斜視図。

【図4】本発明の一実施例における車両用交流発電機のステータコアの平面図。

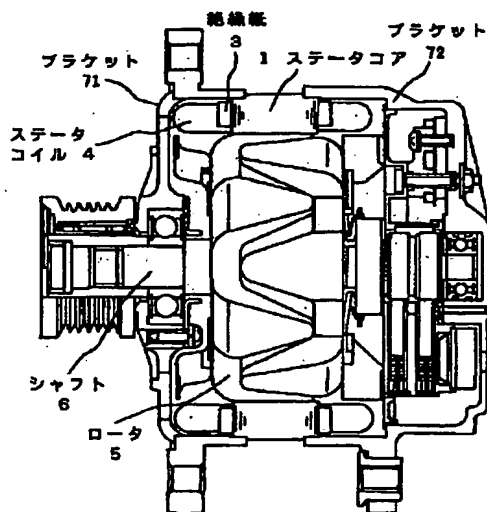
【図5】本発明の実施例による交流発電機のステータコアの面取り部の説明図。

【符号の説明】

1...ステータコア、2...ステータスロット部、3...絶縁紙、4...ステータコイル、5...ロータ、6...シャフト、71, 72...ブラケット、8(81~83)...ステータコアの両端部の厚い鋼板、9(91, 92...)ステータコアの中央部の薄い鋼板、10...インロー部、11(111~113)...面取り部、12...スロットの角部。

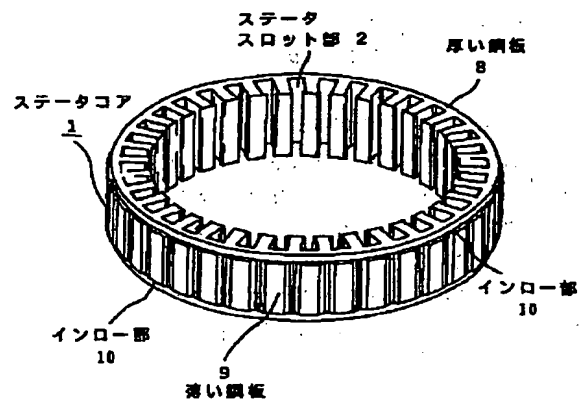
【図1】

図 1



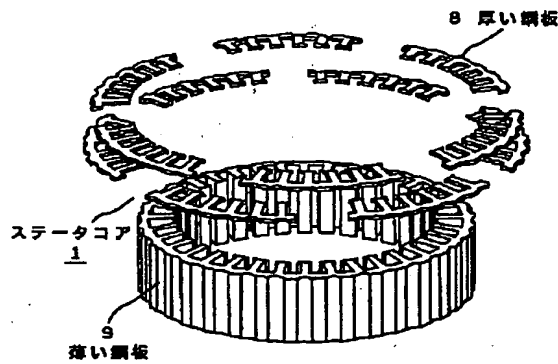
【図2】

図 2



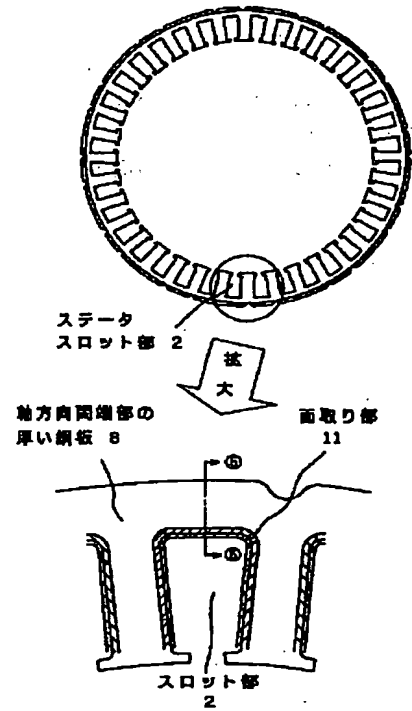
【図3】

図 3



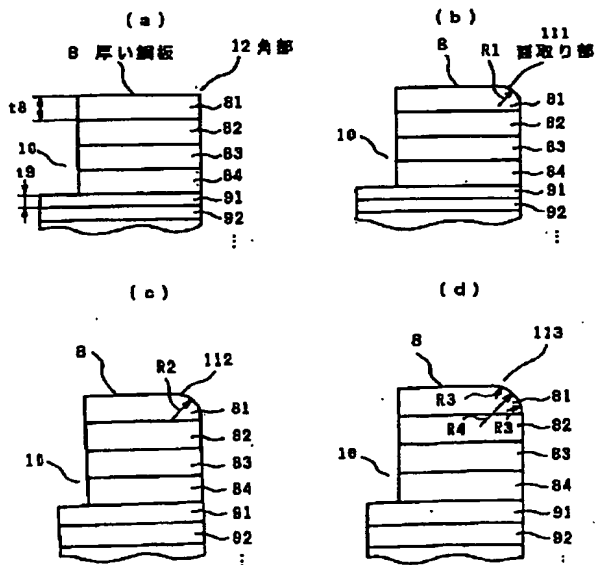
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H02K 19/22

識別記号

F I
H02K 19/22

テームコード (参考)

(72) 発明者 佐々木 進
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株
式会社日立製作所自動車機器グループ内
(72) 発明者 平間 誠
茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会
社日立カーエンジニアリング内

Fターム(参考) 5H002 AA07 AA08 AB06 AE08
5H615 AA01 BB02 BB07 BB14 BB16
PP01 PP08 SS03 SS05
5H619 AA04 AA05 BB02 BB06 BB17
PP01 PP05 PP06